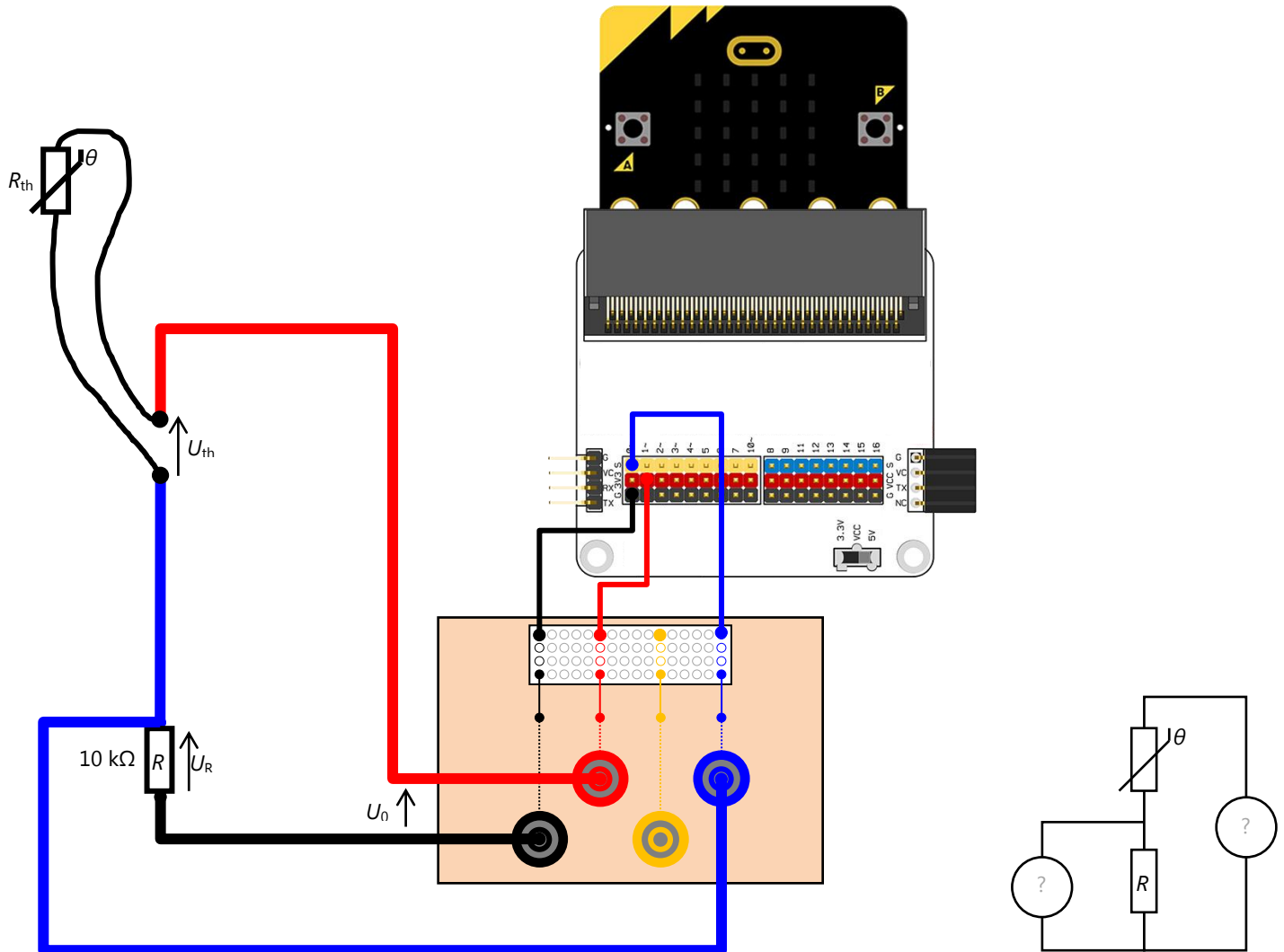


Utilisation d'une thermistance avec un microcontrôleur

Le capteur qu'est la thermistance, lorsqu'il est conditionné, peut être utilisé avec un microcontrôleur qui permet par exemple d'afficher directement la valeur de la température.



1. Réaliser le montage représenté ci-dessus à gauche.
2. Le schéma équivalent est représenté ci-dessus à droite.
Sachant que la broche n°0 va être programmée en entrée analogique (`pin0.read_analog()`), compléter ce schéma pour indiquer à quels appareils électriques correspond le microcontrôleur.
3. Sur le schéma de droite, représenter aussi la tension U_R et la tension U_0 et préciser la valeur de cette dernière.
4. Sur le schéma de gauche, indiquer où doit être branché l'appareil de mesure permettant de mesurer U_R .
5. Écrire un programme permettant de faire afficher dans le REPL la valeur numérique lue en utilisant entre autres : `valnum = pin0.read_analog()`
6. Puis vérifier le bon fonctionnement du capteur de température ainsi conditionné.

7. Se servir du capteur de température ainsi conditionné et réaliser les mesures afin de compléter le tableau suivant :

	eau froide	eau chaude
température θ (°C)		
tension U_R (V)		
valeur numérique sur le microcontrôleur		

8. En déduire combien il y a de valeurs numériques différentes possibles entre ces deux tensions.

9. En déduire à quelle variation de tension correspond une variation de la valeur numérique de 1.

10. En déduire combien vaut le quantum du convertisseur analogique-numérique de ce microcontrôleur (c'est-à-dire la plus petite variation de tension observable).

11. La tension pleine échelle de ce microcontrôleur vaut 3,3 V. En déduire la résolution du convertisseur analogique-numérique du microcontrôleur (c'est-à-dire son nombre de bits).

12. Vers 50 °C, mesurer de combien change la valeur numérique lorsque la température diminue d'environ 4 °C (compléter le tableau suivant en pensant à homogénéiser régulièrement et à attendre d'avoir quasiment l'équilibre thermique).

	eau chaude (vers 50 °C)	eau environ 4 °C moins chaude
température θ (°C)		
valeur numérique sur le microcontrôleur		

13. En déduire combien vaut la résolution de ce montage (c'est-à-dire la plus petite variation de température observable) vers 50 °C.

14. Le microcontrôleur micro:bit a une résolution de 10 bits et sa tension pleine échelle vaut 3,3 V. Écrire l'expression de U_R en fonction de la valeur numérique valnum obtenue par le microcontrôleur.

15. Écrire un programme permettant de faire afficher dans le REPL la température en utilisant entre autres :

valnum = pin0.read_analog()

et **print(tetha)** ou mieux **print("temperature = " ,tetha, " °C")**

Données :

Les caractéristiques de transfert des différentes de transfert sont (avec θ en °C et R_{th} en k Ω) :

$$\text{CTN n}^\circ 2 : \theta = 246 \times R_{th}^{-0,154} - 148$$

$$\text{CTN n}^\circ 3 : \theta = 233 \times R_{th}^{-0,165} - 134$$

$$\text{CTN n}^\circ 4 : \theta = 241 \times R_{th}^{-0,159} - 142$$

$$\text{CTN n}^\circ 5 : \theta = 248 \times R_{th}^{-0,153} - 149$$

$$\text{CTN n}^\circ 7 : \theta = 235 \times R_{th}^{-0,163} - 136$$

$$\text{CTN n}^\circ 8 : \theta = 248 \times R_{th}^{-0,154} - 148$$

$$\text{CTN n}^\circ 10 : \theta = 238 \times R_{th}^{-0,160} - 139$$

$$\text{CTN n}^\circ 11 : \theta = 239 \times R_{th}^{-0,159} - 140$$

$$\text{CTN n}^\circ 12 : \theta = 249 \times R_{th}^{-0,153} - 150$$

Et le montage diviseur de tension du conditionnant le capteur est tel que (avec les R en k Ω et les U en V) :

$$R_{th} = (U_0 - U_R) \times R / U_R \quad \text{soit} \quad R_{th} = (3,3 - U_R) \times 10 / U_R$$

Utilisation d'une thermistance avec un microcontrôleur

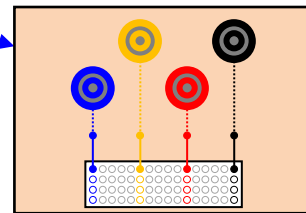
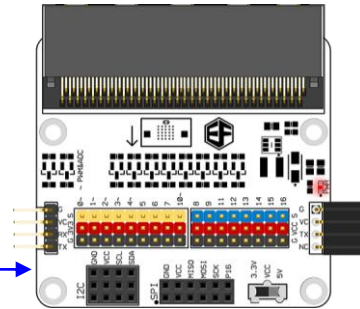
Liste du matériel

Au bureau :

- éponge

Pour chaque poste : (9 postes)

- ordinateur avec logiciel Mu Editor
- thermistance 10 k Ω (avec support en bois sur lequel il est écrit "CTN")
- résistor 10 k Ω
- 6 câbles de connexion électrique
- multimètre (voltmètre)
- thermomètre numérique (0 à 100 °C)
- grand bécher (300 à 500 mL)
- mallette microcontrôleur micro:bit :
 - carte microcontrôleur micro:bit
 - adaptateur octopus:bit
 - câble microUSB
 - mini câbles de connexion électrique femelle-femelle pour microcontrôleur micro:bit
- **nouvel** adaptateur fiche banane 4mm / mini câbles de connexion électrique pour microcontrôleur micro:bit



Pour 1 poste sur 2 :

- bain thermostaté rempli d'eau (50 °C)